Lane Medical Library

Vergleichende Druckmessungen

in vorderer Kammer und Glaskörper des Auges.

INAUGURAL-DISSERTATION,

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 27. Juli 1886

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Justus Boedeker

aus Oldenburg i. G.

OPPONENTEN:

Herr Dd. med. Carl Jahn, pract. Arzt.
- Dd. med. Rudolf Müller, pract. Arzt.
- Dr. med. Hans Friedheim.

BERLIN.

Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Linienstr. 158.

Meiner lieben Mutter.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/vergleichendedru0000just

Während die älteren Ansichten über das Verhalten des intraocularen Druckes zu dem im Gefässsystem herrschenden Drucke dahin gehen, dass der erstere gegenüber dem letzteren eine fast constante Höhe habe, ein Verhalten, welches insbesondere von Stellwag von Carion („der intraoculare Druck und die Innervationsverhältnisse der Iris", Wien, 1868) behauptet und verteidigt wurde, ist es jetzt eine erwiesene Tatsache, dass der Augendruck in hohem Grade abhängig ist vom Blutdruck, indem derselbe mit dem Steigen und Fallen des letzteren ebenfalls eine entsprechende Veränderung erfährt und somit erheblichen Schwankungen unterliegen kann.

Dieses Abhängigkeitsverhältnis des intraocularen Druckes vom Blutdrucke wurde hauptsächlich von Adamuk zuerst erkannt und graphisch dargestellt. (Vergl. die Curventafeln im Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften z. Wien; Math. Nat. Cl. 59, 2. Abt. Febr. 1869.) Derselbe fand beispielsweise bei Unterbindung der Carotis an narkotisierten Hunden und Katzen ein Sinken des Augendruckes um 6 Mm. Hg. auf der entsprechenden Seite.

Auch bei Sympathicus-Reizung und dadurch herbeigeführter Erhöhung des Druckes im Carotidensystem fand dieser Autor eine entsprechende Steigerung des Augendruckes; dasselbe konnte er bei Trigeminus-Reizung nachweisen. Andere zu ähnlichen Resultaten führende Versuche wurden von v. Hippel und Grünhagen ausgeführt. —

Einen weiteren Gegenstand der Untersuchung, welcher wegen der vielfachen praktischen Verwertung in der Augenheilkunde von besonderem Interesse ist, bildete und bildet noch heute die Einwirkung verschiedener Alkaloïde, insbesondere des Atropin und des Physostigmin auf den intraocularen Druck. Dieselbe wurde nach Untersuchungen von Wegner, Adamuk u. A. im Wesentlichen dahin festgestellt, dass Atropin den Druck um einige wenige mm. herabsetzt, Physostigmin denselben um ein Geringes erhöht. —

Untersuchungen über die Abhängigkeit des intraocularen Druckes von den Irisbewegungen, mögen diese in physiologischer Weise (accommodative und reflectorische) oder durch künstliche Mittel (Myotica und Mydriatica) hervorgebracht stattfinden, sind erst in neuster Zeit angestellt und dahin präcisiert worden [Hoeltzke, „Experimentelle Untersuchungen über den Druck in der Augenkammer“ (Graefe's Arch. f. Ophth. XXIX, 2)], dass mit Erweiterung der Pupille eine Drucksteigerung in der vorderen Kammer und mit Verengerung derselben eine Herabsetzung Hand in Hand geht. —

In pathologischer Beziehung ist die absolute Druckhöhe bei Glaucom in Betracht zu ziehen. Eine von Hoeltzke am Lebenden vorgenommene manometrische Messung ergab in der Kammer einen Druck von 72 Mm. Hg., während Dor mit Hülfe einer tonometrischen Messung einen Druck von 250 Mm. Hg. constatierte. Während eine Druckhöhe von 72 Mm. gewiss als nicht zu hoch erscheint, um nicht noch vom Blutdruck abgeleitet zu werden, müsste bei einem Drucke von 250 Mm. das Auge vollkommen blutleer sein, und es würde also dieses Verhalten in directem Widerspruch stehen zu dem Eingangs erwähnten Gesetze der Abhängigkeit des Augendruckes vom Blutdrucke (vgl. Schultén). Es liegt nahe, so erhebliche Differenzen in den Versuchsergebnissen zurückzuführen auf die verschiedenen Methoden, mittels derer der intraoculare Druck gemessen wird; es giebt deren zwei: die tonometrische und die manometrische.

Das Tonometer (bes. von Ad. Weber bei Bestimmungen am menschlichen Auge angewandt) hat zwar einige Vorteile vor dem Manometer voraus, insofern als eine Raumbeschränkung durch Einführung einer Canüle, ferner jeglicher Verlust an intraocularer Flüssigkeit, sowie der durch das Einstechen einer Canülenspitze gesetzte Verwundungsreiz fortfallen, indes ermittelt dasselbe nicht den Augendruck selbst, sondern „die durch eine bestimmte Kraft hervorgebrachte Formveränderung des Bulbus (oder, umgekehrt, die zu einer bestimmten Formveränderung nötige Kraft)“ (Leber), und nur indirect, indem man an

Leichenaugen durch ein mit dem Glaskörperraum verbundenes Manometer beliebige Druckwerte herstellt und die diesen entsprechenden Tonometergrade in Betracht zieht, kann man einen annähernden Begriff von der Grösse des intraocularen Druckes selbst erhalten. Für feinere experimentelle Forschungen ist das Tonometer deshalb als unzureichend zu bezeichnen; vielmehr ist man zur Vornahme von genauen Messungen auf die manometrische Methode angewiesen, welche immerhin besser übereinstimmende Resultate aufzuweisen hat. Verschiedene Forscher haben behufs möglichster Vermeidung von Fehlerquellen verschiedene Manometer angegeben, welche von M. W. v. Schultén („Experimentelle Untersuchungen über die Circulationsverhältnisse des Auges u. s. w.“ Graefe's Archiv, XXX, 3. S. 16 ff.) kurz zusammengestellt und kritisiert worden sind.

Das präciseste der bisher gebräuchlichen Manometer, mit dem die zuverlässigsten Resultate gewonnen wurden, ist das Hering'sche Mikromanometer. Die Hauptfehler desselben liegen in der Dicke der Canüle, welche eine Einführung in die Kammer mit Vermeidung jeglichen Wasserabflusses zu einer äusserst schwierigen macht, ferner in dem Mangel einer Gummischlauchverbindung zwischen Manometer und Canüle, demzufolge bei der Einführung das ganze Instrument nach dem Versuchstiere hin verschoben werden muss, weiterhin aber nach geglückter Einführung die geringste Bewegung des Tieres oder des Augapfels den ganzen Versuch in Frage stellt. Ausserdem weist

Schultén (s. v.) darauf hin, dass die Einwirkung der Temperatur auf die Luft in dem geschlossenen Manometerrohr nicht mit Sicherheit ausgeschlossen oder controliert werden könne, und dass die Schwierigkeit, eine genaue Scala zu erhalten und die feinen Niveauveränderungen der Flüssigkeitssäule abzulesen, eine bedeutende sei. Adamuk suchte eine Störung des Versuchs durch Bewegungen des Tieres dadurch zu vermeiden, dass er letzteres durch Curare immobilisierte; dafür traten aber nun die Nachteile, welche das Curare mit sich bringt, in Wirkung, wie die Abkühlung des Tieres durch die künstliche Ventilation etc.

Die grösste Anzahl der zur Erforschung des intraocularen Druckes vorgenommenen Experimente beschränkt sich auf die Bestimmung des in der vorderen Augenkammer herrschenden Druckes. Nun werden aber vordere Kammer und Glaskörperraum von einander geschieden durch die Linse und deren Verbindung mit dem Ciliarkörper; da dieses trennende Diaphragma einer gewissen Spannung fähig ist, so wäre a priori denkbar, dass der Druck in diesen beiden Räumen nicht stets derselbe sei, es könnte vielmehr ein Teil desselben durch das gespannte Linsensystem getragen und so eine Druckdifferenz hergestellt werden; diese müsste zwischen allen Punkten des vorderen und hinteren Bulbusabschnittes dieselbe sein, da der gallertartige Glaskörper ohne merklichen Fehler als Flüssigkeit betrachtet werden kann, jede Druckschwankung sich also rasch nach allen Richtungen in gleicher Weise ausbreiten muss. Demnach

könnte der Einwand gemacht werden, dass Messungen, allein in der vorderen Kammer vorgenommen, nicht auch massgebend seien für den Glaskörperdruck; vielmehr müsse man, um den intraocularen Druck im Allgemeinen zu bestimmen, notwendiger Weise eine gleichzeitige vergleichende Messung in beiden Bulbusabschnitten anstellen. Nun fehlt es in der Literatur der letzten Jahrzehnte nicht an solchen vergleichenden Experimenten; der Verschiedenheit der Untersuchungsmethoden (tonometrischen und manometrischen) und den vielen Schwierigkeiten und Fehlerquellen, denen man bei Anstellung solcher Versuche begegnet, ist es zuzuschreiben, wenn die Resultate nur zum Teile mit einander im Einklange stehen, zum Teil sich jedoch geradezu widersprechen und die Ansichten über die Beziehungen des Druckes in dem Glaskörper zu dem in der vorderen Kammer herrschenden beträchtlich von einander abweichen:

Weber (Sitzungsbericht der ophthalmologischen Gesellschaft, Zehenders Monatsblätter VI, 1868, S. 395) ist der Ansicht, dass „im Glaskörperraum bedeutende Druckerhöhung stattfinden kann, ehe dieselbe sich der Kammer mitteilt, da die absolute Festigkeit der Hyaloidea erst bei einer Steigerung von 50—60 Mm. Hg. im Glaskörperraum überwunden wird, ungerechnet der Stütze durch die Zonula Zinnii und das Linsensystem“. (Ergebnisse tonometrischer Messungen.) Später sagt derselbe Forscher (Graefe's Archiv XXIII, 1. 1877. S. 89), nachdem er der mächtig contrahierenden Wirkung des Calabar auf den M. sphincter pupillae

und M. ciliaris Erwähnung getan: „Wenn nun auch im Vorstellungskreise des Ophthalmologen grosse in die Augen springende Vorgänge, entstanden aus kleinen Kraftäusserungen, längst ihr Auffallendes verloren haben, so möchte Einem oder dem Anderen doch der Gedanke nahe liegen, dass solche Kräfte, wie die Zusammenziehung dieser schmalen Muskelringe (sphincter iridis und Müller'sche Portion des Ciliarmuskels) dem Anstürmen eines Druckes von 50—100 Mm. Hg. das Gleichgewicht nicht halten könnten. Dem ist aber in der Tat doch so! Ich habe schon in meinem früheren Aufsatze über Calabar nachgewiesen, dass diese Contraction den normalen Glaskörperdruck vollständig zu tragen im Stande ist; ich kann nachholen, dass sie aber auch dem Druck der äusseren Augenmuskeln, welchen diese bei heftigster Contraction auf den Inhalt des Bulbus ausüben, wo er, wie man sich durch tonometrische Messungen überzeugen kann, dem glaucomatösen gleichkommt, Widerstand zu leisten vermag."

Nagel (Sitzungsbericht der ophth. Ges., Zehenders Monatsbl. VI) ist der Ansicht, dass während der Accommodation durch die Contraction des Ciliarmuskels der Druck im Glaskörper ein Übergewicht erhalte über den in der vorderen Kammer.

v. Hippel (ebendaselbst) glaubt, dass im vorderen und hinteren Bulbusabschnitte kein so sehr deutlicher Unterschied herrschen werde, „weil sich doch ein starker Druck im hinteren Abschnitte durch die Iris hindurch auf den Humor aqueus geltend mache".

Manometrische Messungen im Glaskörperraum hat derselbe nicht anstellen können: die Flüssigkeit desselben sei zu dick, die Schwankungen würden nicht übertragen. Im Gegensatz hierzu hat indess Adamuk (ebendaselbst) sehr grosse Druckschwankungen erhalten und schiebt dieses Ergebnis auf die Beschaffenheit des Manometers, dem vor allem eine hinreichend weite Oeffnung gegeben werden muss. Er hat bei mit 2 Manometern angestellten Controlversuchen niemals Druckdifferenzen nachweisen können.

Graefe (ebendaselbst, S. 402) ist der Ansicht, dass Zonula und Linse einen Teil des Glaskörperdrucks tragen und dass eine nicht unerhebliche Differenz zwischen Glaskörperdruck und Druck in der vorderen Kammer bei der Accomodation eintreten könne.

Nach Leber (Graefe-Sämisch, Handbuch der gesamten Augenheilkunde, II. 1876. S. 368) scheinen wenigstens im physiologischen Zustande keine grossen Verschiedenheiten des Druckes in beiden Räumen vorzukommen. Ebendaselbst ist erwähnt, dass nach Monnik bei Einpressen von Wasser in den Glaskörperraum an frisch exstirpirten Augen der Druck in der vorderen Kammer gleichzeitig mit dem Glaskörperdruck anstieg, und das beide Räume trennende Diaphragma auch bei sehr hoher Spannung nicht mehr als etwa 1—3 Mm. Hg. Druck von derselben trug.

Schoeler (Graefe's Archiv XXV, 4. 1879. S. 88) erwähnt in seinem Aufsatze „Experimentelle Studien

über Flüssigkeitsausscheidung aus dem Auge“ nebenbei, dass, wiederholten von ihm angestellten Beobachtungen nach, jede Drucksteigerung in beiden Räumen in gleichem Masse sich geltend mache und schliesst in diesem Sinne, ohne den Glaskörperraum zu eröffnen, direct vom Druck in der Kammer auf den im hinteren Bulbusabschnitte. In derselben Arbeit werden später (S. 93) Versuche folgender Art angeführt: In das luxirte lebende Kaninchenauge wird eine Canüle in den Glaskörper, die andere in die vordere Kammer eingeführt, und dann, nach Entfernung der Klemmen, der Augendruck bestimmt. Dann erfolgt eine künstliche Drucksteigerung um durchschnittlich 40 Mm. Hg. über die Ausgangsstellung durch Injection von ClNa-lösung in den Glaskörper. Hierauf wird durch die Klemmen das Kautschukrohr des letzteren hart über der Stichcanüle geschlossen und der Abfall des Druckes im Kammermanometer abgewartet, nunmehr durch Verbrennung der vorher frei präparirten Venae vorticosae abermaliges Steigen und nachfolgendes Sinken des Kammerdruckes beobachtet, schliesslich nochmals ClNa-lösung in den Glaskörper injicirt, das Kautschukrohr desselben wiederum abgesperrt, worauf abermals Zunahme und Abfall im Kammermanometer bestimmt wird. Diese Versuche werden auch in umgekehrter Weise (Drucksteigerung durch Injection in die vordere Kammer und Bestimmung der Druckzu- und -abnahme im Glaskörper) angestellt. Das Ergebnis dieser Versuche lautet: „Vergleichende Drucksteigerungen im Glaskörper und

in der vorderen Kammer bestätigen, dass in beiden der Druck, manometrisch gemessen, ein gleicher ist". (S. 111.)

Die angeführten Beispiele zeigen zur Genüge, dass, wennschon die meisten Autoren in der Ansicht übereinstimmen, dass bedeutende Druckdifferenzen in beiden Räumen nicht stattfinden, die gegenteilige Ansicht doch noch von einer hinreichenden Anzahl von Forschern aufrecht erhalten wird, um die Frage als eine noch nicht entschiedene zu betrachten. Zieht man ausserdem die anfangs angedeutete Unvollkommenheit und Fehlerhaftigkeit eines grossen Teiles der angewandten druckmessenden Instrumente in Erwägung, so werden die vorliegenden Ergebnisse als noch weniger sicher und massgebend, und das Bestreben, durch weitere möglichst vervollkommnete Versuche Klarheit zu erlangen, um so berechtigter erscheinen.

Herr Dr. Hoeltzke stellte es sich im Winter vergangenen Jahres zur Aufgabe, womöglich eine Entscheidung in der Frage der vergleichenden Druckmessungen in vorderer Kammer und Glaskörper durch weitere, möglichst fehlerfrei angestellte Versuche herbeizuführen und forderte mich dazu auf, ihm bei diesen Untersuchungen behilflich zu sein, mit der Aussicht, ev. die Ergebnisse in einer Dissertation veröffentlichen zu können, eine Aufforderung, die ich mit Freuden annahm. Herr Geheim-Rat Professor Dr. du Bois-Reymond gestattete uns gütigst, die Experimente im Vivisectorium des Berliner Physiologischen Instituts vorzunehmen.

Das Manometer, welches bei den Versuchen benutzt wurde, war das von Hoeltzke angegebene, in Graefe's Archiv XXIX, 2 bereits beschriebene und abgebildete Doppelmanometer: das dem Tiere zugekehrte Manometer desselben dient zur Controle, dass nichts aus dem Auge heraus- oder in dasselbe hineintritt, weshalb der Stand des Quecksilbers auf dieser Seite durch entsprechendes Schrauben an der oben angebrachten Klammer immer auf gleicher Höhe gehalten werden muss, während das andere Manometer den intraocularen Druck angiebt. Die Kammercanüle ist (nach Angabe Leber's) mit seitlicher Öffnung versehen, von conischer Form und endet mit einer zweischneidigen Spitze. Die Verbindung zwischen Canüle und Gummischlauch vermittelt ein Halter aus Hartgummi, welcher ein Stilet enthält, welches behufs Verschlusses der seitlichen Canülenöffnung eingeschoben und zur Herstellung der Communication zurückgezogen werden kann. Diese Vorrichtung soll das Abfliessen von Kammerwasser und das Eindringen von Luftblasen bei der Einführung verhindern. Als Glaskörpercanüle benutzten wir die von Schultén in seiner oben citirten Arbeit angegebene und abgebildete, leichtgebogene Stichcanüle von ungefähr $^3/_4$ mm Lumen, mit vorn befindlicher Oeffnung, welche, um dem Glaskörper einen grösseren Raum zu bieten, schräg abgestutzt ist. Das Versuchstier, ausschliesslich Katzen, wurde narcotisiert mit einer Mischung von Chloroform (200,0), absol. Alkohol und Aether (ana 50,0). Wenn auch ein oder das andere Tier

während der Narkose zu Grunde gieng, so bestätigte es sich doch auch diesmal, dass Katzen im Allgemeinen das Chloroform sehr gut vertragen und dass vor allem die durch die Narcose bewirkte Ruhe des Tieres sowol wie besonders der Augenmuskeln eine vollkommen befriedigende ist. Nachdem die Katze sodann auf dem Versuchsbrett festgeschnallt worden, wurde zunächst eine Schlitzung des äusseren Augenwinkels vorgenommen, und zwar in beträchtlicher Ausdehnung mit Entfernung eines Stückes des dort befindlichen fibrösen Bandapparates. Da nämlich Katzen eine relativ grosse Linse haben, so kann es leicht vorkommen, dass, falls man sich durch die eben erwähnte Vorsichtsmassregel nicht den Bulbus recht weit nach hinten hin zugänglich macht, die Canülenspitze, anstatt in den Glaskörper, in die Linse gerät. Bei den ersten Versuchen, von denen uns auch zufolge anderer Unfälle, welche späterhin vermieden werden konnten, einige missglückten, war es einmal auch dieses Ereignis, welches unsere Beobachtungen wertlos machte.

Die Einführung in die Kammer geschah mittels Punction und Contrapunction, was eine sichere Fixation der Canüle und die Möglichkeit einer leichten Direction der Bulbusrichtung vermittels des Hartgummihalters zulässt. Hiernach wurde die Glaskörpercanüle eingeführt. Die Halter wurden durch entsprechend hohe Ständer gestützt.

Trotz aller Vorsicht liess es sich nicht vermeiden, dass hin und wieder eine geringe Aussickerung an

der Glaskörpercanüle stattfand, welche teils direct von uns bemerkt, teils durch ein Sinken des Druckes angezeigt wurde. Um solche Versuche nicht als wertlos betrachten zu müssen, benutzten wir, da wir uns überzeugt hatten, dass die Pulsschwankungen in Kammer- und Glaskörpermanometer von annähernd gleicher Intensität waren, diesen Umstand als Richtschnur, indem wir durch Schrauben am oben befindlichen Gummischlauch den Druck künstlich soweit erhöhten, bis die Pulsschwankungen beiderwärts wieder nahezu gleich intensiv waren (durch die Möglichkeit dieser Correction unterscheidet sich das Doppelmanometer z. B. von dem Schultén'schen).

Um schliesslich diese vergleichenden Druckmessungen nicht nur unter rein physiologischen Bedingungen vorzunehmen, sondern auch während der Einwirkung einer Substanz, welche einerseits bezüglich ihres Einflusses auf den intraocularen Druck durch frühere Versuche erforscht, andererseits geeignet war, durch Myosis in kräftigster Weise Irisbewegungen (stärker als Atropin durch die erfolgende Mydriasis) zu veranlassen, so instillierten wir bei jedem Versuche 1—2 × (in den Protocollen ist es jedesmal vermerkt) einige Tropfen des Physostigminum salicylicum in concentrirter wässriger Lösung.

Nachfolgend die Versuchsprotocolle.

I. Versuch.

2jähriger, kräftiger Kater.

Kammer				Glaskörper			
Zeit	Pupille	Manom.-Stand	Druckhöhe in Mm. Hg.	Zeit	Pupille	Manom.-Stand	Druckhöhe in Mm. Hg.
Einführung		Ausgangspunkt		Einführung		Ausgangspunkt	
12·6		64—34		12·8		62—45	
12·7	sehr weit	64—53	38				
12·11	„		32	12·12	sehr weit	62—57	24
12·25	„		30	12·15	„		26
12·30	„		28	12·25	„	60—61	28
12·35	„		28	12·27	„		28
12·38	„	63—48	26	12·38	„		28
12·39	Eserin „			12·39	Eserin „		
12·44	„		27				
12·48	Eserin „			12·48	Eserin „		
12·54	„		35	12·56	„		30
1·10	mittel		35	1·0	„		32
1·15	„		35	1·10	mittel		34
1·17	etwas unter mittel		36	1·15	„		36

1·26	eng	38
1·28	sehr eng	40
1·33	„	42
1·34	„	44
1·39	fast ad max. verengt	47
1·43	ad max. verengt	50
1·46	„	52
1·48	„	62
1·51	„	64
1·54	„	60
1·55	„	62
1·56	„	64
1·58	„	68
2·1	„	72
2·4	„	74
2·12	„	78
2·25	„	78
2·37	„	74
2·41	„	72

1·17	etwas unter mittel			36
1·26	eng			38
1·28	sehr eng			38
1·38	„			40
1·39	fast ad max. verengt			46
1·41	„			48
1·43	ad max. verengt			48
1.46	„			48
1·48	„			50
1·51	„			54
1·54	„	59	—78	60
1·57	„	60	—81	68
2·2	„			68
2·10	„	55	—91	78
2·12	„			78
2·25	„			78
2·27	„	53	—93	78
2·37	„	52,5	—92,5	76
2·41	„	52	—92	74

Kammer			Glaskörper			
Zeit	Pupille	Druckhöhe in Mm. Hg.	Zeit	Pupille	Manom.-Stand	Druckhöhe in Mm. Hg.
2·45	ad max. verengt	72	2·45	ad max. verengt	51,5—91,5	72
2·49	„	68	2·47	„	52 —91	72
2·51	„	68	2·51	„	51,5—90	69
2·55	etwas weiter (sehr eng)	66	2·55	etwas weiter (sehr eng)	51—90	68
2·59	sehr eng	66	2·58	„	51 —89,5	67
3·1	„	62				
3·5	„	62	3·5	„	51 —87	62

Enorme Drucksteigerung durch Eserin, welche durch die Pupillenverengerung nicht beeinflusst wird.

II. Versuch.

Kammer			Glaskörper			
Einführung 11·58	Ausgangspunkt 61—40		Einführung 12·0	Ausgangspunkt 60—50		
Zeit	Pupille	Druck	Zeit	Pupille		Druck
12·0		42				
12·4		42	12·4		56,5—75	43
12·7	Eserin		12·7	Eserin		
12·8	weit	44	12·8	weit	55,5—75	41

12·10	„	48
12·13	„	46
12·19	etwas enger	48
12·23	mittel	48
12·26	unter mittel	46
12·28	eng	46
12·29	fast ad max. verengt	46
12·31	ad max. verengt	44
12·33	„	44
12·37	„	42
12·44	Eserin „	
12·46	„	44
12·58	„	43
1·11	„	42
1·30	„	42
1·34	„	44
1·35	„	42
1·38	„	42

12·11	„	55	—78	46
12·14	„	54	—77	42
12·15	„	54	—77	42
12·19	etwas enger	53	—79	44
12·22	„	52	—81	46
12·23	mittel	52	—81	46
12·27	unter mittel	52	—80	44
12·28	eng	52	—80	44
12·29	fast ad max. verengt	52	—81	46
12·31	ad max. verengt	52	—81	46
12·33	„	50	—81	42
12·40	„	48	—81	38
12·41	„	47	—82	38
12·44	Eserin „	47	—82	38
12·58	„	47,5	—83	41
12·59	„	47	—84	42
1·2	„	46	—84,5	41
1·11	„	45	—84,5	39
1·15	„	43	—87	40

Kammer			Glaskörper			
Zeit	Pupille	Druck	Zeit	Pupille		Druck
			1·18	ad max. verengt	42—87	38
			1·25	„	39—90	38
			1·30	„	38—90,5	37
			1·31	„	37—93	40
			1·35	„	36—93	38
			1·37	„	28—100	36
			1·38	„	27—102	38

III. Versuch.

Kammer			Glaskörper			
Einführung 11·45	Ausgangspunkt 51—50		Einführung 11·50	Ausgangspunkt 60—50		
Zeit	Pupille	Druck	Zeit	Pupille	Manom.	Druck
11·46	sehr weit	44	11·55	sehr weit	57 —72	38
12·0	„	42	12·0	„	56 —72	36
12·2	Eserin „	42	12·2	Eserin „	56 —72	36
12·6	„	42	12·6	„	57 —72	38
12·13	„	40				

12·15	„	36	12·16	„	57 —70	34
12·24	„	35	12·24	„	57 —70	34
12·30	mittel	32	12·30	mittel	56,5—69	31
12·34	eng	32	12·32	„	58 —68	32
12·35	„	30	12·34	eng	58 —68	32
12·37	sehr eng	30	12·37	sehr eng	57,5—68,5	32
12·40	ad max. verengt	30	12·40	ad max. verengt	57,5—67	29
12·47	Eserin „		12·47	Eserin „		
12·50	„	31	12·50	„	57 —66	26
12·52	„	30				
12·57	„	32	12·58	„	58 —66,5	29
1·11	„	32	1·11	„	58 —66,5	29

Ganz geringe Druckdifferenz zwischen vorderem und hinterem Bulbusabschnitte.
Sinken des Druckes in beiden Räumen mit Entwicklung der Myose.

IV. Versuch.

Kammer			Glaskörper			
Einführung 11·35			Einführung 11·42		Ausgangspunkt 61—50	
Zeit	Pupille	Druck	Zeit	Pupille	Manom.	Druck
11·37	max. weit	28				
11·43	„	38				
11·45	„	34	11·48	max. weit	58,5—70	35
11·50	Eserin „		11·50	Eserin „		
12·2	„	30	12·3	„	56,5—68	27
12·18	weit (deutlich enger)	32	12·8	„	56 —68,5	27
12·19	mittel		12·9	„	55,5—71	31
12·20	„	30	12·21	mittel	55 —71	30
12·32	max. eng	29	12·32	max. eng	56 —70	30
12·36	„	27	12·37	„	54 —71	28
12·41	„	28	12·56	„	53 —71	26
12·56	„	26	1·0	„	52 —73	28

Zeitweise völliges Zusammenfallen der Druckwerte; im übrigen nur geringe Differenzen.

V. Versuch.

Kammer			Glaskörper			
Einführung 11·26			Einführung 11·32 Ausgangspunkt 58—50			
Zeit	Pupille	Druck	Zeit	Pupille	Manom.	Druck
11·27	sehr weit	30				
11·34	„	40				
11·41	„	34	11·40	sehr weit	56 —70	36
11·43	Eserin „	34	11·43	Eserin „		
11·45	„	33	11·48	„	56,5—68,5	34
11·50	„	35	11·52	„	56,5—69,5	36
11·54	„	30	11·55	„	56 —68,5	33
11·58	weit	26	11·57	„	55,5—68,5	32
12·3	„	25	11·58	weit	55 —67,5	29
12·13	mittel	25	12·2	„	55,5—65	25
12·18	„	24	12·7	„	53,5—66	23
12·20	eng	24	12·18	mittel	54 —66,5	25
12·23	sehr eng	24	12·23	sehr eng	53,5—66,5	24
12·25	max. eng.	24	12·25	max. eng.	53,5—66,5	24
12·27	„	22	12·28	„	52,5—66,5	22
			12·40	„	52 —68	24

Sinken des Druckes in beiden Räumen mit Entwicklung der Myose.

VI. Versuch.

Kammer

Einführung 11·0

Zeit	Pupille
11·1	sehr weit
11·5	„
11·7	„
11·10	„
11·14	„
11·19	„
11·22	„
11·26	Eserin „
11·29	„
11·31	„
11·38	weit
11·40	„
11·41	„
11·42	„
11·43	„

Glaskörper

Einführung 11·15 Ausgangspunkt 70—30

Druck	Zeit	Pupille	Manom.	Druck
36	11·16	sehr weit	70—48	36
34	11·20	„	70—45	30
35	11·22	„	70—44	28
38	11·33	„	70—45	30
34	11·38	weit	70—48	36
30	11·41	„	70—44,5	29
28	11·46	„	70—45	30
28	11·53	über mittel	70—45	30
27	11·57	unter mittel	70—43	26
30	12·2	fast eng	70—43	26
39	12·8	sehr eng	70—41	22
35	12·12	max. eng.	70—42	24

Aus dem Protocolle geht hervor, dass keine Correction am Glaskörpermanometer nötig war. Das Resultat ist auch hier dasselbe, wie in den

11·45	„	31
11·50	„	30
11·52	über mittel	27
11·57	unter mittel	26
12·2	fast eng	24
12.5	sehr eng	24
12·12	max. eng.	24

übrigen Versuchen. Ausserdem primäre Drucksteigerung durch Eserin und Sinken desselben mit Entwickelung der Myose.

VII. Versuch.

Rechter Sympathicus-Stamm am Halse freigelegt und durchschnitten.

Kammer

Einführung 11·30

Zeit	Pupille	Druck
11·33		52
11·35	über mittel	55
11·36	Reizung des Sympathicus: Pupillenerweiterung und Zunahme des Druckes.	
11·45		36
11·46	Eserin weit	36
11·50		34
11·53		35

Glaskörper

Einführung 11·40 Ausgangspunkt 55—40

Zeit	Pupille	Manom.	Druck
11·45		55 —59	38
11·46	Eserin weit		
11·50			38

Kammer			Glaskörper			
Zeit	Pupille	Druck	Zeit	Pupille	Manom.	Druck
11·57	Eserin	35	11·57	Eserin		38
12·2		34				
12·6	mittel		12·8		55 —57,5	35
12·10	unter mittel	32				
12·12	Eserin	32				
12·15	sehr eng	32	12·16		54 —58	34
12·20	max. eng	33				
12·26	Bei Reizung des S. steigt der Druck von 35 auf 42		12·26	Bei Reizung steigt der Druck von 55—58 auf 55—60,5, also von 36 auf 41		
12·30	max. eng	40	12·30		54,5—61	40

Bei wiederholten Reizungen, während welcher die Pupille sich nicht ad max. erweitert (geringere Reizbarkeit wegen Sublimatauswaschungen der Wunde oder Eserinwirkung?) geringe Druckzunahme um 1—2—3 Mm.

Der Sympath. wird etwas weiter nach oben hin freigelegt.

12·35 Reizung: Die Pupille erweitert sich nicht ad max., der Druck steigt in der Kammer von 40 auf 43; auch im Glaskörper geringe Druckzunahme.

VIII. Versuch.

Kammer			Glaskörper		
Zeit	Pupille	Druck	Zeit	Pupille	Druck
11·57	Eserin				
12·0		28			
12·11	sehr weit	32	12·10	sehr weit	35
12·15	Eserin		12·13		30
12·16		34	12·16		32
12·17	weit				
12·20	mittel	34			
12·25		29	12·25	mittel	30
12·26	unter mittel	30			
12·30	sehr eng	28	12·30	sehr eng	28
12·35	fast ad max. verengt	26	12·35	fast ad max. verengt	28
12·38		27	12·38		27

Dieser Versuch stellt einen Abschnitt aus einem grösseren Versuche über die Wirkung der Sympathicusreizung dar. Hier interessiert vor Allem die geringe, zeitweilig vollständig fehlende Differenz zwischen den Druckwerten in den beiden Räumen.

Nachfolgend sind die Maximaldifferenzen des Druckes in vorderer Kammer und Glaskörper, die sich bei den einzelnen Versuchen ergaben, zusammengestellt:

I. 12 mm.	V. 3 mm.
II. 6 mm.	VI. 3 mm.
III. 6 mm.	VII. 4 mm.
IV. 3 mm.	VIII. 3 mm.

Die grösseren Druckdifferenzen der ersten Versuche sind offenbar der noch unvollkommneren Technik zuzuschreiben. Häufig fallen, wie aus den Protocollen hervorgeht, die Druckwerte für Kammer und Glaskörper zusammen. Kleine Druckschwankungen treten zufolge der gallertigen Beschaffenheit des Glaskörpers bei diesem weniger deutlich zu Tage als in der vorderen Kammer.

Es sei hier noch darauf hingewiesen, dass die vorstehenden Versuchsprotocolle die von Hoeltzke in der oben angeführten Arbeit nachgewiesene Wirkungsweise des Physostigmins auf den intraocularen Druck bestätigen, nämlich primäre Drucksteigerung und nachfolgende Druckherabsetzung mit Entwicklung der Myose.

Somit wäre das Ergebnis der mit der geschilderten Methode angestellten sorgsamen Untersuchungen, dass keine nennenswerten Druckdifferenzen in der vorderen Kammer und im Glaskörper, weder unter physiologischen Verhältnissen noch beim mit Eserin behandelten Auge manometrisch nachweisbar sind.

THESEN.

I.

Bei rechtzeitig diagnosticirter Tubarschwangerschaft ist die Entfernung des Fruchtsackes durch die Laparotomie möglichst frühzeitig vorzunehmen.

II.

Auch bei als bösartig erkannten intraabdominellen Geschwülsten des weiblichen Genitalapparates ist der Versuch einer Entfernung derselben durch die Laparotomie als gerechtfertigt anzusehen, selbst wenn die Möglichkeit einer gänzlichen Beseitigung der erkrankten Teile vor der Operation nicht sichergestellt war.

III.

In schweren Fällen von Atonia uteri ist die Vornahme der Kochsalz-Transfusion zwar gerechtfertigt, jedoch wird ihr Nutzen mit Recht beanstandet.

VITA.

Verfasser dieser Arbeit, Justus Boedeker, geboren am 7. März 1863 zu Oldenburg i. G., erhielt seine wissenschaftliche Vorbildung auf dem Gymnasium zu Oldenburg, welches er Herbst 1881 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Er besuchte sodann die Universitäten Marburg, Freiburg i. B. und München, woselbst er am Schluss des 4. Semesters das Tentamen physicum bestand. Vom 1. October 1883 bis 1. April 1884 diente er mit der Waffe als Einjährig-Freiwilliger bei der 2. Compagnie II. Königlich Bayrischen Infanterie-Regiments „Kronprinz" in München. Ende April desselben Jahres wurde er in die Kgl. medicinisch-chirurgische Akademie für das Militär aufgenommen. Im Juni 1885 bestand er das Examen rigorosum. Am 1. Oktober 1885 wurde er zum Unterarzt im Oldenburgischen Infanterie-Regiment No. 91 ernannt und gleichzeitig zum Königl. medicinisch-chirurgischen Friedrichs-Wilhelms-Institut behufs Ablegung des Staatsexamens commandirt.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken, Laboratorien, Repetitorien und Curse folgender Herren:

In Marburg: Greeff, Lieberkühn, Melde, Wagener, Zincke.

In Freiburg i. B.: v. Kries, Latschenberger, Warburg, Wiedersheim.

In München: Kupffer, v. Nussbaum, Rückert, Rüdinger, v. Voit.

In Berlin: Amende, Bardeleben, v. Bergmann, Broesicke, Darapsky, Fräntzel, v. Frerichs (†), Grawitz, Grunmach, Gusserow, Henoch, Hirsch, Jäckel, Köhler, Leuthold, Lewin, Leyden, Limann, Löffler, Martius, Rochs, Rumpf, Salkowsky, Schröder, Schweigger, Schwieger, Senator, Skrzeczka, Sonnenburg, Virchow, Westphal, Wyder, Zwicke.

Allen diesen Herren seinen Dank.